

⑫ 公開特許公報 (A)

昭61-44522

⑬ Int. Cl.⁴

B 23 C 3/18

識別記号

庁内整理番号

8207-3C

⑭ 公開 昭和61年(1986)3月4日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 プロペラの製造方法

⑯ 特 願 昭59-162962

⑰ 出 願 昭59(1984)8月3日

⑱ 発 明 者 松 尾 秀 明 長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工業株式会社長崎造船所内

⑲ 出 願 人 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号

⑳ 復 代 理 人 弁理士 光石 士郎 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

プロペラの製造方法

2. 特許請求の範囲

旋回可能なワークテーブルの回転中心に対して直角な回転中心を有してこのワークテーブルに旋回可能に取付けられたワークスピンドルに中央部が刳り貫かれた円板状をなすプロペラ素材を一体的に固定し、次に相互に直角な三方向に移動可能な工作機械の主軸に取付けられて駆動回転する回転切削工具と前記プロペラ素材とを相対移動してプロペラの翼面を削り出したのち、前記プロペラのボス部を加工するようにしたことを特徴とするプロペラの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、円板状素材から切削加工によつてプロペラを製造する方法に関する。

一般に、スクリュープロペラは翼の形状が複雑な三次元曲面で形成されているため、従来は

専ら鋳造により製作されている。つまり、木材や粘土或いは石膏でプロペラの型を作り、この型を基に鋳型を得たのち、この鋳型に金属を流し込んで冷却すると共に鋳型を取り除き、しかるのち鋳造されたプロペラの各部の寸法を計測し、翼面を専用の工作機械で修正加工するが、この修正加工に先立つて工作機械に対するプロペラの固定を行うため、ボス部の端面加工と取付穴加工とを行う。更に、翼面の修正加工後にボス部の内周及び外周加工を行うと共に全体の仕上げ加工を行つたのち、出来上つたプロペラを回転してそのバランスを調べるようにしている。

ところが、このような鋳造によるプロペラの製作に際しては、巣の発生や材質の不均一等の鋳造品自体の欠点がある上、鋳造工程に伴う多くの作業が付随しているため製作時間が長くなり、コスト高を招来する。しかも、プロペラのような複雑な形状のものの鋳造は熟練作業者を必要とし、専用の設備を用意しなければならな

い。又、例えば超々ジュラルミンのような機械的強度や重量の点で優れたものでプロペラを鋳造することは困難であり、耐食性や耐腐食性或いは品質等の向上要求に対して鋳造品では限界がある上、可変ピッチプロペラやハイスキュードプロペラのような特殊なプロペラの場合、手作業による修正を造型作業中に行う必要がしばしばあつた。

一方、鋳造されたプロペラの修正や仕上げ加工の状態を表す第1図に示すように、プロペラ1は旋回可能なワークテーブル2上にこのワークテーブル2と同軸に固定され、ラム3の下端のスナウト4に取付けられた回転切削工具5により切削されるようになってゐる。ラム3はワークテーブル2の上方に位置するガイドレール6に沿つて移動し得るサドル7に昇降可能に支持され、前記スナウト4はプロペラ1の表面に対して回転切削工具5が常に一定姿勢を保つようにラム3に取付けられている。

しかし、この工作機械は鋳造されたプロペラ

軸に取付けられて駆動回転する回転切削工具と前記プロペラ素材とを相対移動してプロペラの露面を削り出したのち、前記プロペラのボス部を加工するようにしたことを特徴とするものである。

従つて、本発明によると終始一貫した切削加工でプロペラを製造することができるため、その製作時間が鋳造の場合よりも短くなり、製造コストを下げることができる。又、鋳造設備や鋳造のための熟練作業者が不要となり、数値制御工作機械による無人化が可能である。鋳造品を使用してプロペラの製造ができることから、プロペラの品質や物理的或いは化学的特徴を必要に応じて任意に選定でき、例えば超々ジュラルミン等の鋳造や溶接が困難なものもプロペラに加工することが可能である。

以下、本発明によるプロペラの製造方法の一実施例について、その作業概念を表す第2図及びこれに使用する工具の形状をそれぞれ表す第3図～第5図及び加工途中の状態を表す第6図

1を加工する専用機であるため、円板状をなす金属ブロックからプロペラ1を直接削り出すことは、金属ブロックとスナウト4等との干渉が発生して根本的に不可能となつてゐる。又、ハイスキュードプロペラや翼数の多いプロペラ等では造型作業が複雑となり、この結果、鋳造精度の低下によりプロペラ1に対する回転切削工具5の切込み量の不均一及び切削負荷の不均一が発生し、製品の品質にばらつきが起こる。

本発明はかかる従来のプロペラ製造上の欠点に鑑み、円板状素材から切削加工によりプロペラを製造し得る方法を提供することを目的とする。

この目的を達成する本発明のプロペラの製造方法にかかる構成は、旋回可能なワークテーブルの回転中心に対して直角な回転中心を有してこのワークテーブルに旋回可能に取付けられたワークスピンドルに中央部が削り取られた円板状をなすプロペラ素材を一体的に固定し、次に相互に直角な三方向に移動可能な工作機械の主

を参照しながら詳細に説明する。

あらかじめマシニングセンタのワークテーブル11のワークスピンドル12に対する図示しない取付穴と取付端面13とを円板状をなすプロペラ素材14に加圧し、このプロペラ素材14の前記取付穴をワークスピンドル12に差し込んで座金15を介しボルト16によりプロペラ素材14をワークスピンドル12に対してこれと同心となるように一体的に固定する。ワークテーブル11の回転中心に対して直角な回転中心を有するワークスピンドル12にプロペラ素材14を固定する手段としては、本実施例以外に従来から周知のものを適宜採用することが可能である。

荒加工用の回転切削工具17は、第3図に示すようにセンターカッティング可能な二枚の切刃18が先端に形成され、側周に四つのホッグミル19を設けている。なお、センターカッティング不可能な切刃20は先端側を途中から削ぎ落として前記切刃18のすくい面を広げ、切

粉の排出が円滑に行われるように配慮している。

先端側が仕上げ加工用で側周側が荒加工用の回転切削工具21は、第4図(a)、(b)に示すようにボール切刃22を先端部に有すると共にニツクのない周切刃23を有しており、切刃の根元側を四枚から六枚程度に増刃させると共にボール切刃22のすくい面を汎用ボールエンドミルの三倍から四倍広くしている。なお、図中の符号で24はホッグミルの部分である。

仕上げ用の回転切削工具25は、第5図(a)、(b)に示すように、大径の球状をなすボール切刃26を先端部に有している。

前記回転切削工具21は中仕上げ及び仕上げに兼用することが可能であり、従つて仕上げ用の回転切削工具25を場合によつては用いなくて良い。何れにしてもこれら回転切削工具17、21、25をプロペラ素材14に対して相互に直角な三方向に例えば千分の一ミリメートル単位で位置決め可能な主軸27に付け替え、マシンゲセンタの五軸同時制御を行つてプロペラ

素材14に対し回転切削工具17、21、25をそれぞれ外周側から中心へ向けて漸次切り込んで行き、葉面28を仕上げたのちにボス部29を所定の形状に仕上げる。最後に各部の寸法を計測して必要に応じ修正加工を施したのち、回転バランスを調べる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は従来のプロペラ製造方法における機械加工工程時の作業状態を表す作業概念図、第2図は本発明のプロペラの製造方法による加工作業状態を表す作業概念図、第3図はこれに用いる荒加工用の回転切削工具の形状を表す正面図、第4図(a)は中仕上げ用の回転切削工具の形状を表す正面図、第4図(b)はその左側面図、第5図(a)は仕上げ用の回転切削工具の形状を表す正面図、第5図(b)はその左側面図、第6図はその加工中の状態を表す加工概念図であり、図中の符号で

11はワークテーブル、

12はワークスピンドル、

13は取付端面、

14はプロペラ素材、

16はボルト、

17、21、25は回転切削工具、

27は主軸、

28は葉面、

29はボス部である。

特許出願人

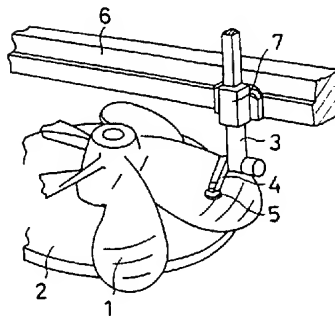
三菱重工業株式会社

復代理人

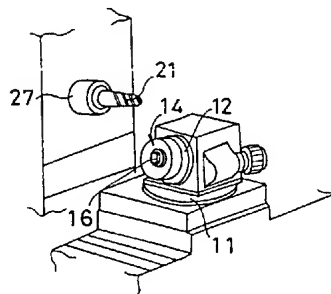
弁理士 光石 士郎

(他1名)

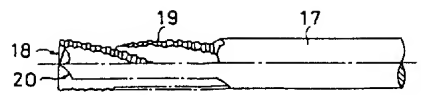
第1図



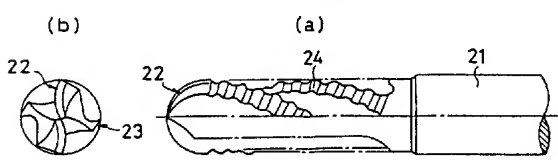
第2図



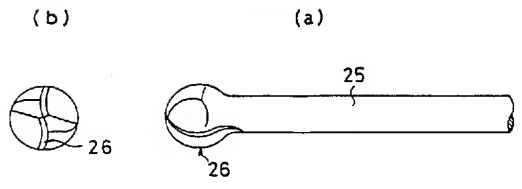
第 3 図



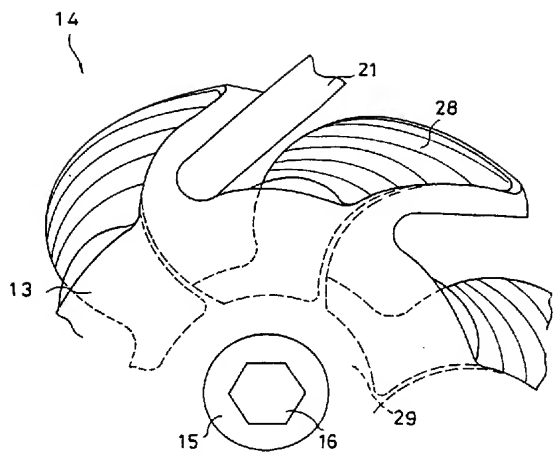
第 4 図



第 5 図



第 6 図



PAT-NO: JP361044522A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 61044522 A
TITLE: METHOD OF MANUFACTURING
PROPELLER
PUBN-DATE: March 4, 1986

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MATSUO, HIDEAKI	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MITSUBISHI HEAVY IND LTD	N/A

APPL-NO: JP59162962
APPL-DATE: August 3, 1984

INT-CL (IPC): B23C003/18

US-CL-CURRENT: 409/64

ABSTRACT:

PURPOSE: To finish the boss of a propeller workpiece to a prescribed form after finishing the workpiece to have vane surfaces, by adopting a method in which the five-axis control of a machining center is performed to cause a rotary cutting tool to cut the propeller workpiece from its periphery toward its center sequentially.

CONSTITUTION: In a method of manufacturing a propeller from a circular workpiece 14 by cutting it, the workpiece is first provided by processing with a mounting hole and a mounting end face 13 for a work spindle 12 on the work table 11 of a machining center. Rotary cutting tools 21, each of which has a finish-processing tip and a roughly processing peripheral portion and has a spherical cutting edge at the tip and a nickless cutting edge on the peripheral surface and can be jointly used for medium finishing and for high finishing, are attached in turn to a spindle 27 which can be positioned to the workpiece 14 in three directions perpendicular to each other, to cut the workpiece sequentially from its periphery toward its center to finish it to a prescribed form.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio